

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

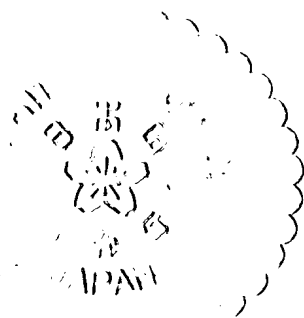
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 8 9 2 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 5 8 9 2 0]

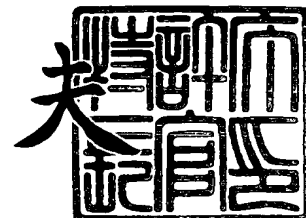
出 願 人 株式会社イシダ
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 ISD-659

【提出日】 平成14年12月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01G 19/387

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県栗東市下鈎 9 5 9 番地 1 株式会社イシダ滋賀事業所内

【氏名】 川村 巧

【特許出願人】

【識別番号】 000147833

【氏名又は名称】 株式会社イシダ

【代理人】

【識別番号】 100083013

【弁理士】

【氏名又は名称】 福岡 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007157

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001178

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 組合せ計量装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 供給された被計量物を保持する複数個の第 1 ホッパと、各第 1 ホッパに対応した上方に設けられて該第 1 ホッパにそれぞれ被計量物を供給する複数個の第 2 ホッパと、各第 2 ホッパにそれぞれ被計量物を供給する複数のフィーダと、前記各ホッパに設けられた複数の計量手段と、該計量手段からの計量値を組合せ演算する演算手段とを有する組合せ計量装置であって、前記演算手段によりホッパの組合せが選択されたときに、選択されなかったホッパの計量値を対象として、予備組合せ演算を行う予備演算手段が備えられていることを特徴とする組合せ計量装置。

【請求項 2】 前記予備演算手段による予備組合せ演算により組合せが成立せず、かつ、空の第 2 ホッパがあるときに、該空の第 2 ホッパへの被計量物の供給量を予備組合せ演算が成立する量となるように制御する供給量制御手段が備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 3】 前記演算手段は、1 回の演算で複数の組合せを演算すると共に、前記予備演算手段による予備組合せが成立する前記組合せを選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 4】 前記演算手段により組合せが選択されなかったときに、第 2 ホッパ内の被計量物を第 1 ホッパに追加供給させる追加供給手段が備えられ、前記供給量制御手段は、フィーダから第 2 ホッパへの被計量物の供給量が、前記追加供給手段による追加供給が行われても該第 2 ホッパの計量値と第 1 ホッパの計量値との加算値が所定値を超えない量となるように制御することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 5】 前記演算手段により組合せが選択されなかったときに、保持した被計量物を第 1 ホッパへ供給することにより組合せが成立する第 2 ホッパを選択する追加供給対象ホッパ選択手段が備えられていると共に、前記演算手段は、該追加供給対象ホッパ選択手段によって選択された第 2 ホッパから第 1 ホッパへ供給された被計量物の計量値に基いて組合せ演算を行うことを特徴とする請求

項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の組合せ計量装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被計量物を複数の計量手段で計量し、その計量結果に基づいて被計量物を所定の目標重量に計量する組合せ計量装置に関し、物品計量装置の技術分野に属する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

広範な用途に用いられる計量装置のうち、農産物、水産物、或いはスナック菓子等、個々の重量が一定しない被計量物を複数個組合せて所定の目標重量とする場合に用いられる組合せ計量装置は、計量ホップのそれぞれに被計量物を分散供給してその重量を計量すると共にこの計量値に基づいて組合せ演算を行い、その結果、組合せ重量が目標重量に一致または所定の許容範囲内で目標重量に最も近い重量となる組合せを選択し、この組合せに該当した計量ホップのみから被計量物を排出させるようにしたものである。

【0 0 0 3】

このような組合せ計量装置において、組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する組合せの成立確率を高めて稼働率の向上を図るものがあり、一例として、計量ホップから被計量物をブースタホップ（補助ホップ）方向と集合シュート方向の二方向に排出可能とした構成のものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 4】

これによれば、計量ホップ内の被計量物の計量値に加えてブースタホップ内の被計量物の計量値も組合せ演算に参加するから、組合せ演算時の参加計量値の数が増えることにより、組合せが高確率で成立するようになる。

【0 0 0 5】

また、プールホップにも計量機能を持たせた方式の組合せ計量装置が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0006】

この場合には、計量ホッパ内の被計量物の計量値に加えてプールホッパ内の被計量物の計量値も組合せ演算に参加するから、前記特許文献1に記載のものと同様に組合せ演算時の参加計量値の数が確実に増えることにより、組合せが高確率で成立するようになる。

【0007】**【特許文献1】**

特開平7-63599号公報（第6頁、図5）

【特許文献2】

特開昭63-250528号公報（第2～第3頁）

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、このような組合せ計量装置では、組合せが不成立の場合、有効な措置としてプールホッパから計量ホッパに被計量物を追加供給した上で、改めて組合せ演算を行うことがある。しかしながら、前記特許文献1及び特許文献2に記載の組合せ計量装置によれば、確かに組合せが高確率で成立するようになるものの、組合せが不成立に終わった場合の追加供給措置に対する認識はない。組合せ不成立時の措置については、わずかに特許文献1に、全ての計量ホッパの被計量物を集合シュートを通じて系外に排出する、との記載があるのみで、稼働率向上の点で依然課題が残るといわざるを得ない。

【0009】

そこで、本発明は、以上の現状に鑑み、事前に組合せ成立・不成立を予測することにより組合せを高確率で成立させ、もって稼働率の向上が可能な組合せ計量装置を提供することを課題とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

前記課題を解決するため、本発明は次のように構成したことを特徴とする。

【0011】

まず、請求項1に記載の発明は、供給された被計量物を保持する複数個の第1

ホッパと、各第1ホッパに対応した上方に設けられて該第1ホッパにそれぞれ被計量物を供給する複数の第2ホッパと、各第2ホッパにそれぞれ被計量物を供給する複数のフィーダと、前記各ホッパに設けられた複数の計量手段と、該計量手段からの計量値を組合せ演算する演算手段とを有する組合せ計量装置に関するもので、前記演算手段によりホッパの組合せが選択されたときに、選択されなかったホッパの計量値を対象として、予備組合せ演算を行う予備演算手段が備えられていることを特徴とする。

【0012】

この発明によれば、今回の計量値による組合せ演算結果に基づいて予備組合せ演算を行うことにより、次回の組合せ演算における組合せの成立・不成立を予測することができる。すなわち、組合せの不成立が予測される場合には、成立に向けた措置をとることができるから、稼働率が向上する。

【0013】

次に、請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の組合せ計量装置において、前記予備演算手段による予備組合せ演算により組合せが成立せず、かつ、空の第2ホッパがあるときに、該空の第2ホッパへの被計量物の供給量を予備組合せ演算が成立する量となるように制御する供給量制御手段が備えられていることを特徴とする。

【0014】

この発明によれば、前記請求項1に記載の発明が具体化される。すなわち、予備組合せ演算の結果、予備組合せの不成立が予測される場合には、予備組合せが成立するようにフィーダから空の第2ホッパへ適量の被計量物を供給するから、次回に組合せが確実に成立するようになる。

【0015】

また、請求項3に記載の発明は、前記請求項1または請求項2に記載の組合せ計量装置において、前記演算手段は、1回の演算で複数の組合せを演算すると共に、前記予備演算手段による予備組合せが成立する前記組合せを選択することを特徴とする。

【0016】

この発明によれば、組合せ演算時に複数の組合せを演算しておき、その組合せの中から予備組合せ演算時に予備組合せが成立するような組合せを選択することができる。したがって、組合せ精度を維持しながら次の組合せを成立させることが可能となる。

【0017】

また、請求項4に記載の発明は、前記請求項2または請求項3に記載の組合せ計量装置において、前記演算手段により組合せが選択されなかったときに、第2ホッパ内の被計量物を第1ホッパに追加供給させる追加供給手段が備えられ、前記供給量制御手段は、フィードから第2ホッパへの被計量物の供給量が、前記追加供給手段による追加供給が行われても該第2ホッパの計量値と第1ホッパの計量値との加算値が所定値を超えない量となるように制御することを特徴とする。

【0018】

この発明によれば、組合せ演算の結果、組合せが不成立となり、それを受けて第2ホッパから第1ホッパへ被計量物の追加供給が行われる場合、フィードから該第2ホッパへの被計量物の供給量が第1ホッパにおけるオーバースケールを発生させないような適量に制御される。すなわち、組合せ計量装置の稼働停止に直結するオーバースケール発生が回避される。なお、オーバースケールとは、計量ホッパの計量規格限度を超える重量の被計量物の供給或いは計量ホッパの収納許容容積を超える容積の被計量物の供給等によって引き起こされる異常のことである。

【0019】

そして、請求項5に記載の発明は、前記請求項1から請求項4のいずれかに記載の組合せ計量装置において、前記演算手段により組合せが選択されなかったときに、保持した被計量物を第1ホッパへ供給することにより組合せが成立する第2ホッパを選択する追加供給対象ホッパ選択手段が備えられていると共に、前記演算手段は、該追加供給対象ホッパ選択手段によって選択された第2ホッパから第1ホッパへ供給された被計量物の計量値に基いて組合せ演算を行うことを特徴とする。

【0020】

この発明によれば、組合せ演算の結果、組合せが不成立となっても、組合せが成立するように第2ホッパから第1ホッパへ被計量物が追加供給されるから、追加供給は組合せ不成立時の対処策として一層効果的となる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る組合せ計量装置について説明する。

【0022】

図1に示すように、この組合せ計量装置1はフレーム10上の複数の支持脚11…11で支持された箱状の本体ケース12を有し、該本体ケース12に、スナック菓子やキャンディ等の被計量物を分散させる分散テーブル13、該分散テーブル13の周囲に放射状に配置された複数のフィーダ14…14、該フィーダ14…14ごとに設けられた上下一対のプールホッパ15…15及び計量ホッパ16…16等が組み付けられている。その場合、これらのプールホッパ15…15及び計量ホッパ16…16にはロードセル等からなる重量検出器15a…15a、16a…16aがそれぞれ連結されており、供給された被計量物の重量が計量される。

【0023】

図示しない供給手段によって組合せ計量装置1に供給された被計量物は、まず振動式の分散テーブル13によってフィーダ14…14に略均等に分散されたのち、振動式の該フィーダ14…14から適量ずつプールホッパ15…15を経て計量ホッパ16…16に供給され、該計量ホッパ16…16でそれぞれの重量が計量されて、組合せ演算が行われる。

【0024】

計量ホッパ16…16の下方にはそれぞれ個別シュート17…17が配置されており、組合せ演算の結果、組合せに該当した計量ホッパ16…16から被計量物が該個別シュート17…17に排出される。排出されて個別シュート17…17を滑落した被計量物は、この組合せ計量装置1の略中央に配置された漏斗状の集合シュート18で集合されて、さらに下流側の例えば包装机等に供給されることになる。

【0025】

図2に示すように、この組合せ計量装置1の制御システムは、該計量装置1を総括的に制御すると共に本発明の特徴部分であるコントロールユニット20を備えている。

【0026】

コントロールユニット20は、各計量ホッパ16…16に設けられた重量検出器16a…16aからの計量信号を入力し、これらの計量信号に基いて組合せ演算を行い、目標重量に対して許容範囲内に属する組合せ重量となる組合せを選択する。

【0027】

また、コントロールユニット20は、組合せ演算により組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する複数の組合せを演算し、コントロールユニット20のメモリ20aは、これらの組合せを目標重量に対する好適順つまり精度順に記憶する。

【0028】

また、コントロールユニット20は、組合せに選択されなかった計量ホッパ16…16の計量値と選択された計量ホッパ16…16に被計量物を供給するプールホッパ15…15の計量値とを対象として予備組合せ演算を行い、組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する予備組合せを選択する。

【0029】

また、コントロールユニット20は、組合せが不成立のとき、プールホッパ15から計量ホッパ16へ被計量物を追加供給させ、かつ追加供給に際し、プールホッパ15の重量検出器15aからの計量信号を入力し、この計量信号と計量ホッパ16の重量検出器16aからの計量信号とに基いて、フィーダ14からプールホッパ15への被計量物の供給量を制御する。

【0030】

また、コントロールユニット20は、組合せが不成立のとき、プールホッパ15から計量ホッパ16へ被計量物を追加供給させ、かつ追加供給に際し、保持した被計量物を計量ホッパ16へ供給することにより組合せが成立するプールホッ

パ15を選択する。

【0031】

そして、コントロールユニット20は、下流側の包装機等からの排出要求信号を入力し、該信号に基いてプールホッパ15…15或いは計量ホッパ16…16のゲートを開閉するゲート開閉機構15b…15b, 16b…16bに制御信号を出力することにより、これらのホッパ15…15, 16…16から被計量物を排出させる。

【0032】

次に、この組合せ計量装置1で組合せ計量を行う場合にコントロールユニット20が実行する制御例を順次説明する。

【0033】

まず、予備組合せ演算の結果、予備組合せが不成立となったときに、フィーダ14から空のプールホッパ15への被計量物の供給量を予備組合せが成立する量となるように制御する場合につき、図3～図7を用いて説明する。なお、特に図5～図7を用いた説明では、被計量物X…Xの供給・排出動作を一層具体的に表現するため、プールホッパ15…15、計量ホッパ16…16、及び被計量物X…Xにそれぞれ添え字を付すと共に、以下の説明においても適宜添え字付きの符号を用いることにする。

【0034】

図3に示すように、組合せ計量装置1の運転開始に際し、ステップS1で、フィーダ14…14からプールホッパ15…15への被計量物X…Xの供給目標値 W_{PO} をデフォルト供給目標値 W_{PD} にセットする。この組合せ計量装置1では、例えば6個の計量ホッパ16…16が備えられているとすると、概ね2、3個の計量ホッパ16…16によって組合せが成立するように、フィーダ14…14からプールホッパ15…15へ供給される被計量物の供給目標値 W_{PD} が設定されている。すなわち、この場合のデフォルト供給目標値 W_{PD} の一例として、組合せ演算時の目標重量を「2.5」で除算して得られた値が例示される。

【0035】

ステップS2で、フィーダ14…14を駆動して予め設定された供給目標値 W

P0となるように被計量物X…Xを空のプールホッパ15…15へ供給したのち、プールホッパ15…15に連結された重量検出器15a…15aによるこれらの被計量物X…Xの計量値を入力する。この場合、運転開始直後であるので、プールホッパ15₁～15₆は全て空であり、供給された被計量物X₁₁～X₆₁はプールホッパ15₁～15₆にそれぞれ保持される（図5（a）参照）。

【0036】

ステップS3で、プールホッパ15…15のゲート開閉機構15b…15bを駆動して該プールホッパ15…15から計量ホッパ16…16へ被計量物X…Xを供給したのち、該計量ホッパ16…16に連結された重量検出器16a…16aによるこれらの被計量物X…Xの計量値を入力する。なお、この場合、計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16aは、前記プールホッパ15…15による計量値を確認することになる。また、運転開始直後であるので、計量ホッパ16₁～16₆は全て空であり、先に供給された被計量物X₁₁～X₆₁は計量ホッパ16₁～16₆にそれぞれ保持される（図5（a）、（b）参照）。

【0037】

そして、ステップS4で、フィーダ14…14から空のプールホッパ15…15へ新たな被計量物X…Xを供給したのち、これらの被計量物X…Xの計量値を入力する。今回供給された被計量物X₁₂～X₆₂はプールホッパ15₁～15₆にそれぞれ保持される（図5（b）参照）。

【0038】

ステップS5で、計量ホッパ16…16を対象に主組合せ演算を行い、ステップS6で、主組合せ演算の結果、組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する主組合せが成立したか否かを判定する。図5（c）において符号Aの太い鎖線で主組合せ演算の対象グループを示しており、この場合、2個の計量ホッパ16₁、16₃つまり被計量物X₁₁、X₃₁で主組合せが成立している。

【0039】

ステップS6でYESと判定すると、ステップS7で、主組合せに選択されなかった計量ホッパ16…16と選択された計量ホッパ16…16に対応するプールホッパ15…15とを対象に、予備組合せ演算を行う。図5（c）において符

号Bの細い鎖線で予備組合せ演算の対象グループを示しており、この場合、1個の計量ホッパ165つまり被計量物X₅₁と1個のプールホッパ151つまり被計量物X₁₂とで予備組合せが成立している。

【0040】

ステップS8で、主組合せ演算で選択された計量ホッパ161, 163のゲート開閉機構16b, 16bを駆動して該計量ホッパ161, 163から個別シュート17, 17へ被計量物X₁₁, X₃₁を排出し、ステップS9で、被計量物X₁₁, X₃₁を排出した計量ホッパ161, 163へ対応するプールホッパ151, 153から被計量物X₁₂, X₃₂を供給したのち、これらの被計量物X₁₂, X₃₂の計量値を入力する(図5(d)参照)。

【0041】

ステップS10で、計量ホッパ16…16を対象に主組合せ演算を行い、ステップS11で、主組合せ演算の結果、組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する主組合せが成立したか否かを判定する。図6(a)において符号Aの太い鎖線で主組合せ演算の対象グループを示しており、この場合、前記ステップS7の予備組合せ演算の結果通り、2個の計量ホッパ161, 165つまり被計量物X₁₂, X₅₁で主組合せが成立している。

【0042】

そして、ステップS6或いはステップS11でNOと判定すると、いずれもステップS12へ進み、予め設定された計量ホッパ16へ対応するプールホッパ15から被計量物Xを追加供給させたのち、ステップS5へ戻る。

【0043】

ステップS11でYESと判定すると、ステップS13で、主組合せに選択されなかった計量ホッパ16…16と選択された計量ホッパ16…16に対応するプールホッパ15…15とを対象に、予備組合せ演算を行う。図6(a)において符号Bの細い鎖線で予備組合せ演算の対象グループを示しており、空のプールホッパ151も対象となる。なお、この場合、予備組合せは成立していない。

【0044】

ステップS14で、予備組合せ演算の結果、組合せ重量が目標重量に対して許

容範囲内に属する予備組合せが成立したか否かを判定し、例えば前述した図6（a）の例示を受けてNOと判定すると、ステップS15で、前記ステップS13における予備組合せ演算の対象のプールホッパ15…15の中に空のものがあるか否かを判定する。この場合、図6（a）で明らかなようにプールホッパ15₁がこれに該当する。

【0045】

ステップS15でYESと判定すると、ステップS16で、フィーダ14から予備組合せ演算の対象の前記空のプールホッパ15へ適量の被計量物Xを供給したのち、この被計量物Xの計量値を入力する。この場合の適量とは、次回の主組合せ演算で精度よく主組合せを成立させる量である。図6（b）において、プールホッパ15₁へ適量の被計量物X₁₃'が供給されている。

【0046】

ここで、ステップS16を詳しく説明すると、図4に示すように、ステップS16Aで、図6（a）において符号Bの鎖線で示すグループを対象に、組合せ目標値Wからデフォルト供給目標値W_{PD}を減算して得られた値W-W_{PD}を目標重量として組合せ演算し、ステップS16Bで、最適組合せを選択する。この最適組合せにより、組合せ計量値W_Sが得られたとする。

【0047】

ステップS16Cで、前記プールホッパ15₁への次回の被計量物X₁₃'の供給目標値W_{PO}を、組合せ目標値WからステップS16Bで選択された組合せによる組合せ計量値W_Sを減算して得られた値W-W_Sとした上で、ステップS16Dで、フィーダ14から当該プールホッパ15₁へ被計量物X₁₃'を供給したのち、この被計量物X₁₃'の計量値を入力する。その結果、図6（b）の例示によると、この被計量物X₁₃'と計量ホッパ16₂に保持された被計量物X₂₁とで次回の主組合せが成立するようになる。

【0048】

すなわち、前記ステップS15で特定した予備組合せ演算の対象の空のプールホッパ15に供給された適量の被計量物Xは、のちのステップS8、S9を実行することによって空になる計量ホッパ16へ確実に供給されるから、ステップS

10の主組合せ演算によって選択されるようになる。なお、複数の前記空のプールホッパ15…15がある場合には、適量の被計量物Xを供給する1個のプールホッパ15を予め設定しておけばよい。

【0049】

そして、図3に戻ってステップS17で、フィーダ14…14からプールホッパ15…15への被計量物X…Xの供給目標値 W_{PO} をデフォルト供給目標値 W_{PD} にセットし、ステップS18で、フィーダ14…14から前記プールホッパ15₁以外の空のプールホッパ15…15へ通常の供給量で被計量物X…Xを供給したのち、これらの被計量物X…Xの計量値を入力する。図6(b)において、これに該当するプールホッパ15₃へ被計量物X₃₃が供給されている。

【0050】

次いでステップS8へ戻り、先の主組合せ演算で選択された計量ホッパ16₁、16₅から被計量物X₁₂、X₅₁を排出し、ステップS9で、被計量物X₁₂、X₅₁を排出した計量ホッパ16₁、16₅へ対応するプールホッパ15₁、15₅から被計量物X_{13'}、X₅₂を供給したのち、これらの被計量物X_{13'}、X₅₂の計量値を入力する。前述したように、次の主組合せ演算では、2個の計量ホッパ16₁、16₂つまり被計量物X_{13'}、X₂₁で主組合せが成立するようになる(図6(c)参照)。

【0051】

一方、ステップS14でYESと判定すると、ステップS18へ進み、フィーダ14…14から空のプールホッパ15…15へ通常の供給量で被計量物X…Xを供給したのち、これらの被計量物X…Xの計量値を入力する。図7(a)において符号Bの細い鎖線で予備組合せ演算の対象グループを示しており、この場合、1個の計量ホッパ16₃つまり被計量物X₃₂と1個のプールホッパ15₅つまり被計量物X₅₂とで予備組合せが成立している。また、図7(b)において、2個の空のプールホッパ15₁、15₃へそれぞれ被計量物X₁₃、X₃₃が供給されている。

【0052】

そして、ステップS18を実行したのちステップS8及びステップS9へ戻る

。すなわち、計量ホッパ16₁、16₅から被計量物X₁₂、X₅₁を排出し、被計量物X₁₂、X₅₁を排出した計量ホッパ16₁、16₅へ対応するプールホッパ15₁、15₅から被計量物X₁₃、X₅₂を供給したのち、これらの被計量物X₁₃、X₅₂の計量値を入力する（図7（c）参照）。

【0053】

また、ステップS15でNOと判定した場合にも、ステップS18へ進んで以降の制御を実行する。

【0054】

こうすることにより、主組合せ演算結果に基いて予備組合せ演算を行うことにより、次回の主組合せ演算における主組合せの成立・不成立を予測することができる。すなわち、予備組合せ演算で予備組合せの不成立が予測されたときには、予備組合せが成立するようにフィーダ14から特定された空のプールホッパ15へ適量の被計量物Xを供給することにより、次回の主組合せ演算時に主組合せが成立することとなり、確実に稼働率が向上する。

【0055】

次に、主組合せ演算の結果、主組合せが不成立となったときに、プールホッパ15から所定の計量ホッパ16へ被計量物Xを追加供給する際の供給量を制御する場合につき、図8～図10を用いて説明する。なお、特に図10を用いた説明では、被計量物X…Xの供給・排出動作を一層具体的に表現するため、プールホッパ15…15、計量ホッパ16…16、及び被計量物X…Xにそれぞれ添え字を付すと共に、以下の説明においても適宜添え字付きの符号を用いることにする。

【0056】

図8に示すように、前述したと同様に組合せ計量装置1の運転開始に際し、ステップS21で、フィーダ14…14からプールホッパ15…15への被計量物X…Xの供給目標値W_{PO}をデフォルト供給目標値W_{PD}にセットする。以下、ステップS22～S36の制御は前記ステップS2～S16と略同様であるので、説明を省略する。

【0057】

ステップS36で、フィーダ14から予備組合せ演算の対象の空のプールホッパ15に予備組合せが成立する量の、つまり次回の主組合せ演算で主組合せが成立する量の被計量物Xを供給したのち、この被計量物Xの計量値を入力し、ステップS37で、追加供給の対象の計量ホッパ16に被計量物Xを供給するプールホッパ15に空のものがあるか否かを判定する。この場合、前出の図6(a)において、追加供給の対象の計量ホッパ16₃に対応するプールホッパ15₃がこれに該当して空である。

【0058】

ステップS37でYESと判定すると、ステップS38で、フィーダ14から前記空のプールホッパ15へ適量の被計量物Xを供給したのち、この被計量物Xの計量値を入力する。図10(a)において、前記空のプールホッパ15₃へ適量の被計量物X₃₃''が供給されている。なお、プールホッパ15₁には、ステップS36で述べた予備組合せを成立させる適量の被計量物X₁₃'が供給されている。また、2個の計量ホッパ16₁、16₅に保持された被計量物X₁₂、X₅₁で主組合せが成立している。

【0059】

ここで、ステップS38を詳しく説明すると、図9に示すように、ステップS38Aで、予め設定された計量ホッパ16₃の計量規格限度値 W_L から計量ホッパ16₃内の被計量物X₃₂の計量値 W_W を減算して得られた値 $W_L - W_W$ がデフォルト供給目標値 W_{PD} を超えるか否かを判定する。前記計量規格限度値 W_L は、これを超える重量の被計量物Xを計量ホッパ16へ供給するとオーバースケール異常となって、組合せ計量装置1の稼働停止を招くことになる重量限度を与えるものである。なお、オーバースケールには計量ホッパ16の収納許容容積を超える容積の被計量物Xの供給によっても生じるものがあるが、この場合には、被計量物Xの比重を用いて収納許容容積値を収納許容重量値に換算し、前記計量規格限度値 W_L の代わりにこの収納許容重量値を用いればよい。

【0060】

ステップS38AでNOと判定すると、ステップS38Bで、前記プールホッパ15₃への次回の被計量物X₃₃''の供給目標値 W_{PO} を、前記減算値 $W_L -$

W_Wを一例として「2」で除算して得られた値とした上で、ステップS38Cで、フィーダ14から当該プールホッパ153へ被計量物X33″を供給したのち、この被計量物X33″の計量値を入力する。なお、図例では前記減算値W_L - W_Wを「2」で除算しているが、通常「1～3」の値が用いられる。

【0061】

そして、ステップS38AでYESと判定するとそのまま、一方NOと判定すると前述したステップS38B、S38Cを実行した上で、図8に戻ってステップS39で、フィーダ14…14からプールホッパ15…15への被計量物X…Xの供給目標値W_{PO}をデフォルト供給目標値W_{PD}にセットし、ステップS40で、フィーダ14…14から前記2個のプールホッパ151, 155以外の空のプールホッパ15…15へ通常の供給目標値W_{PO}で被計量物X…Xを供給したのち、これらの被計量物X…Xの計量値を入力する。図10(a)の例示では、これに該当するプールホッパ15はない。

【0062】

ステップS40ののちステップS28へ戻り、主組合せ演算で選択された計量ホッパ161, 165から被計量物X12, X51を排出し、ステップS29で、被計量物X12, X51を排出した計量ホッパ161, 165へ対応するプールホッパ151, 155から被計量物X13′, X52を供給したのち、これらの被計量物X13′, X52の計量値を入力する(図10(b)参照)。

【0063】

この場合、プールホッパ153に保持された被計量物X33″は前記減算値W_L - W_Wを「2」で除算して得られた供給目標値W_{PO}で供給されたものであるから、主組合せ演算が不成立となったとき、追加供給の対象の計量ホッパ163に追加供給されてもオーバースケールは発生しない。

【0064】

一方、ステップS34でYESと判定すると、或いはステップS35でNOと判定すると、共にステップS37へ進み、以降の制御を実行する。そして、ステップS37でNOと判定すると、ステップS40へ進み、以降の制御を実行する。

【0065】

こうすることにより、主組合せ演算の結果、主組合せが不成立となり、それを受けて所定の計量ホッパ16へ対応するプールホッパ15から被計量物Xの追加供給が行われる場合、フィーダ14から該プールホッパ15への被計量物Xの供給量が予め計量ホッパ16におけるオーバースケールを発生させないような適量に制御される。すなわち、組合せ計量装置1の稼働停止に直結するオーバースケール発生が回避される。

【0066】

次に、予備組合せ演算の結果、予備組合せが不成立となったときに、これに先立つ主組合せ演算時に得られた複数の主組合せの中から、予備組合せ演算によって予備組合せが成立するものを選択するように制御する場合につき、図11及び図12を用いて説明する。なお、特に図12を用いた説明では、被計量物X…Xの供給・排出動作を一層具体的に表現するため、プールホッパ15…15、計量ホッパ16…16、及び被計量物X…Xにそれぞれ添え字を付すと共に、以下の説明においても適宜添え字付きの符号を用いることにする。

【0067】

図11に示すように、組合せ計量装置1の運転開始に際し、ステップS51で、フィーダ14…14を駆動して予め設定された供給量で被計量物X…Xを空のプールホッパ15…15へ供給したのち、これらの被計量物X…Xの計量値を入力する。この場合、運転開始直後であるので、プールホッパ15₁～15₆は全て空であり、供給された被計量物X₁₁～X₆₁はプールホッパ15₁～15₆にそれぞれ保持される（前出の図5（a）参照）。

【0068】

ステップS52で、プールホッパ15…15から計量ホッパ16…16へ被計量物X…Xを供給したのち、これらの被計量物X…Xの計量値を入力する。そして、ステップS53で、フィーダ14…14から空のプールホッパ15…15へ被計量物X…Xを供給する。この場合、同じく運転開始直後であるので、計量ホッパ16₁～16₆は全て空であり、先に供給された被計量物X₁₁～X₆₁は計量ホッパ16₁～16₆にそれぞれ保持される一方、今回供給された被計量物

X₁₂～X₆₂はプールホッパ15₁～15₆にそれぞれ保持される（前出の図5（a）、（b）参照）。

【0069】

ステップS54で、計量ホッパ16…16を対象に主組合せ演算を行い、ステップS55で、主組合せ演算の結果、組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する主組合せが成立したか否かを判定する。図12（a）において符号Aの太い鎖線で主組合せ演算の対象グループを示している。

【0070】

ステップS55でYESと判定すると、ステップS56で、目標重量に対する精度順に成立した複数の主組合せをメモリ20aに記憶した上で、ステップS57で、複数の主組合せの中の最高精度の主組合せを選択する。この場合、2個の計量ホッパ16₁、16₃つまり被計量物X₁₁、X₃₁の組合せで最高精度が得られている（図12（a）参照）。

【0071】

ステップS58で、主組合せに選択されなかった計量ホッパ16…16と選択された計量ホッパ16…16に対応するプールホッパ15…15とを対象に、予備組合せ演算を行う。図12（a）において符号Bの細い鎖線で予備組合せ演算の対象グループを示している。

【0072】

ステップS59で、予備組合せ演算の結果、組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する予備組合せが成立したか否かを判定し、YESと判定すると、ステップS60で、主組合せ演算で選択された計量ホッパ16…16から被計量物X…Xを排出し、ステップS61で、被計量物X…Xを排出した計量ホッパ16…16へ対応するプールホッパ15…15から被計量物X…Xを供給したのち、これらの被計量物X…Xの計量値を入力した上で、ステップS53へ戻る。

【0073】

一方、ステップS59で、NOと判定すると、ステップS62で、次の精度の主組合せがあるか否かを判定する。図12（a）において符号Bの細い鎖線で示す予備組合せ演算の対象グループの場合、予備組合せが成立していない。

【0074】

ステップS62でNOと判定すると、このことは次の精度の主組合せはないことを意味するから、そのままステップS60へ戻る一方、YESと判定すると、ステップS63で、メモリ20aに記憶されている複数の主組合せの中から該当する主組合せを選択したのちステップS58へ戻り、再度予備組合せ演算を行う。図12(b)に示すように、符号Aで示す主組合せ演算の対象グループのうち、2個の計量ホッパ162, 166つまり被計量物X21, X61の組合せが次の精度の主組合せであって、これに基いた予備組合せ演算の結果、符号Bの細い鎖線で示す予備組合せ演算の対象グループのうち1個の計量ホッパ164つまり被計量物X41と1個のプールホッパ152つまり被計量物X22とで予備組合せが成立している。

【0075】

すなわち、この場合の例示では次のステップS59でYESと判定するので、ステップS60へ進み、主組合せ演算で最高精度の主組合せとして選択された計量ホッパ161, 162からの被計量物X11, X31の排出をキャンセルした上で、次の精度の主組合せとして選択された計量ホッパ162, 166から被計量物X21, X61を排出し、ステップS61で、被計量物X21, X61を排出した計量ホッパ162, 166へ対応するプールホッパ152, 156から被計量物X22, X62を供給したのち、これらの被計量物X22, X62の計量値を入力する。そして、ステップS53へ戻り、フィーダ14, 14を駆動して空となったプールホッパ152, 156へ被計量物X23, X63を供給したのち、これらの被計量物X23, X63の計量値を入力する。図例から明らかなように、次の主組合せ演算では、2個の計量ホッパ162, 164つまり被計量物X22, X41によって主組合せが成立するようになる(図12(c)参照)

。

【0076】

なお、ステップS55でNOと判定すると、ステップS64で、予め設定された計量ホッパ16へ対応するプールホッパ15から被計量物Xが追加供給されたのち、ステップS54へ戻る。

【 0 0 7 7 】

こうすることにより、主組合せ演算時に複数の主組合せを演算してこれらを精度順にメモリ 2 0 a に記憶しておき、最高精度の主組合せに基いて行った予備組合せ演算時に予備組合せが不成立となったときには、次の精度の主組合せに基いた予備組合せ演算を行うことができる。すなわち、主組合せ演算時の主組合せの中から予備組合せ演算時に予備組合せが成立する主組合せを選択することができる。したがって、組合せ精度を維持しながら次の主組合せを成立させることが可能となる。

【 0 0 7 8 】

そして、主組合せ演算の結果、主組合せが不成立となったときに、保持した被計量物 X を計量ホッパ 1 6 へ供給することにより主組合せが成立するプールホッパ 1 6 を選択する場合の制御例につき、図 1 3 及び図 1 4 を用いて説明する。

【 0 0 7 9 】

図 1 3 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 8 2 以外の制御は前述した図 3 におけるステップ S 1 2 以外の制御と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

すなわち、ステップ S 7 6 或いはステップ S 8 1 で NO と判定すると、ステップ S 8 2 を実行する。この場合のステップ S 8 2 を詳しく説明すると、図 1 4 に示すように、ステップ S 8 2 A で、保持した被計量物 X を対応する計量ホッパ 1 6 へ追加供給することによって主組合せが成立するプールホッパ 1 5 を選択し、ステップ S 8 2 B で、選択されたプールホッパ 1 5 から対応する計量ホッパ 1 6 へ被計量物 X を追加供給したのち、この計量ホッパ 1 6 による計量値を入力する。

【 0 0 8 1 】

そして、ステップ S 8 2 ののちステップ S 7 5 へ戻り、計量ホッパ 1 6 … 1 6 を対象に主組合せ演算を行う。

【 0 0 8 2 】

こうすることにより、主組合せ演算の結果、主組合せが不成立となっても、主組合せが成立するようにプールホッパ 1 5 から計量ホッパ 1 6 へ被計量物 X が追

加供給されるから、追加供給は主組合せ不成立時の対処策として一層効果的となる。

【0083】

また、説明は省略するが、図8におけるステップS32或いは図11におけるステップS64を、前記ステップS82と同様の制御に変更してもよい。

【0084】

なお、前記実施の形態では、供給された被計量物X…Xの計量はまずプールホッパ15…15の重量検出器15a…15aによって行われたのち、計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16aによって確認されることになるから、要求に応じてプールホッパ15…15の重量検出器15a…15aを計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16aに比較して例えば計量時間を短縮する等により低計量精度に設定してもよいし、或いは低計量精度の重量検出器に変更してもよい。これにより、所定の計量精度を維持しながらコスト低減と高速処理化が可能となる。

【0085】

一方、プールホッパ15…15の重量検出器15a…15aの計量精度を本来計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16で要求される計量精度と同程度とした上で、計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16aを省略することができる。この場合、プールホッパ15…15から計量ホッパ16…16には被計量物X…Xと共に該被計量物X…Xの計量値も移送される。これにより、計量ホッパ16…16での計量動作が省略されるからコントロールユニット20の負荷が軽減され、所定の計量精度を維持しながらコスト低減と高速処理化が可能となる。

【0086】

また、前記実施の形態に係る組合せ計量装置1は、フィーダ14…14、プールホッパ15…15、及び計量ホッパ16…16等が平面視円形配置された形式のものであったが、これらが列状配置された形式のものであっても、前述したような本発明の作用効果がもたらされるのはいうまでもない。

【0087】

そして、プールホッパ15…15から被計量物X…Xを計量ホッパ16…16方向と個別シュート17…17方向との二方向に排出可能に構成してもよく、また、計量ホッパ16…16に対応した下方にブースタホッパを設け、計量ホッパ16…16から被計量物X…Xをブースタホッパ方向と個別シュート17…17方向との二方向に排出可能に構成してもよい。これにより、組合せ演算時の参加計量値の数が確実に増えるから、組合せがさらに高確率で成立するようになる。

【0088】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、事前に組合せ成立・不成立を予測することにより組合せを高確率で成立させ、もって稼働率の向上が可能な組合せ計量装置が提供される。すなわち、本発明は、被計量物を複数の計量手段で計量し、その計量結果に基いて被計量物を所定の目標重量に計量する組合せ計量装置に関するもので、物品計量装置の技術分野に広く好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態に係る組合せ計量装置の要部側面図である。

【図2】 制御システムのブロック図である。

【図3】 制御の一例を説明するためのフローチャートである。

【図4】 図3におけるステップS16を詳しく示すフローチャートである。

。

【図5】 被計量物の供給・排出動作を説明するための模式図である。

【図6】 同じく模式図である。

【図7】 同じく模式図である。

【図8】 別の制御例を説明するためのフローチャートである。

【図9】 図8におけるステップS38を詳しく示すフローチャートである。

。

【図10】 被計量物の供給・排出動作を説明するための模式図である。

【図11】 別の制御例を説明するためのフローチャートである。

【図12】 被計量物の供給・排出動作を説明するための模式図である。

【図13】 別の制御例を説明するためのフローチャートである。

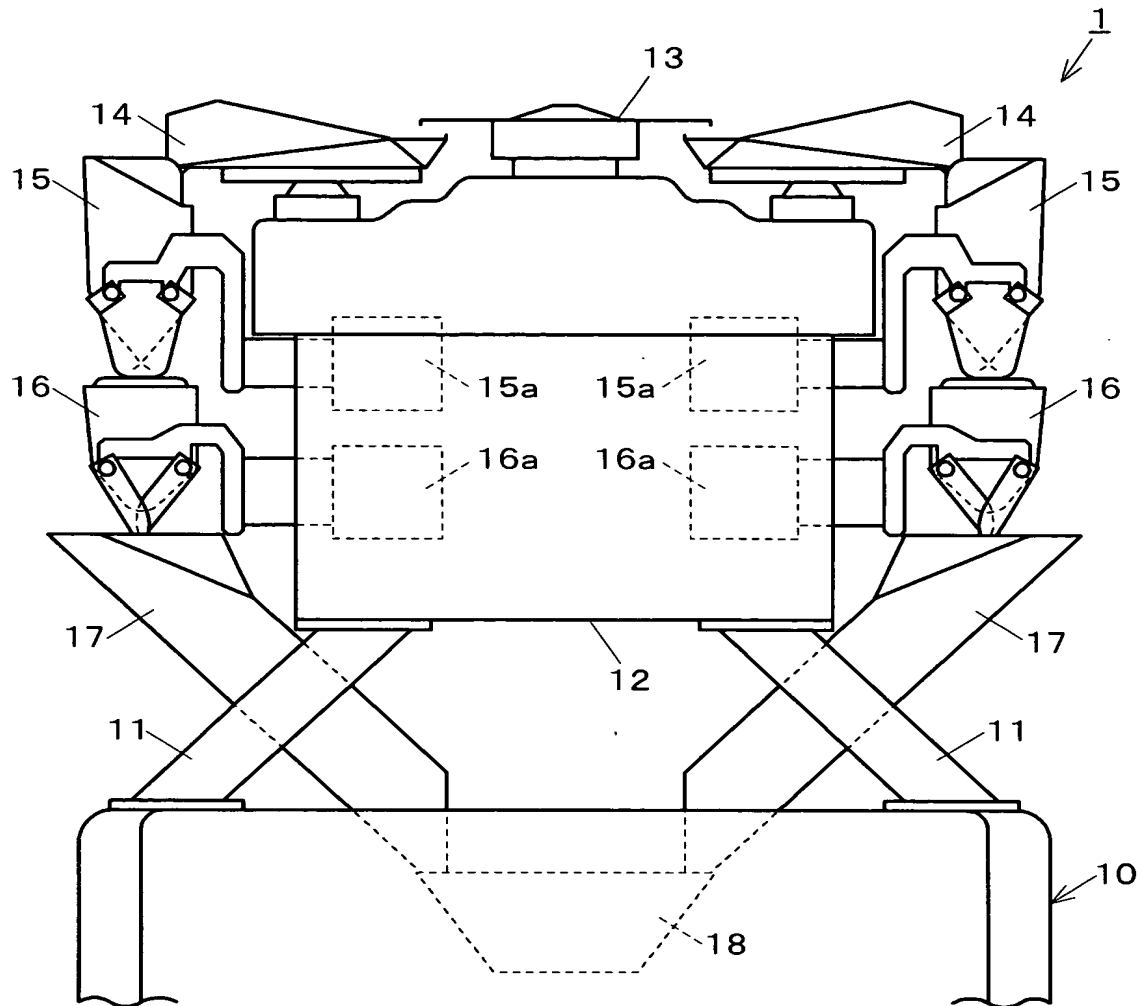
【図 14】 図 13 におけるステップ S82 を詳しく示すフローチャートである。

【符号の説明】

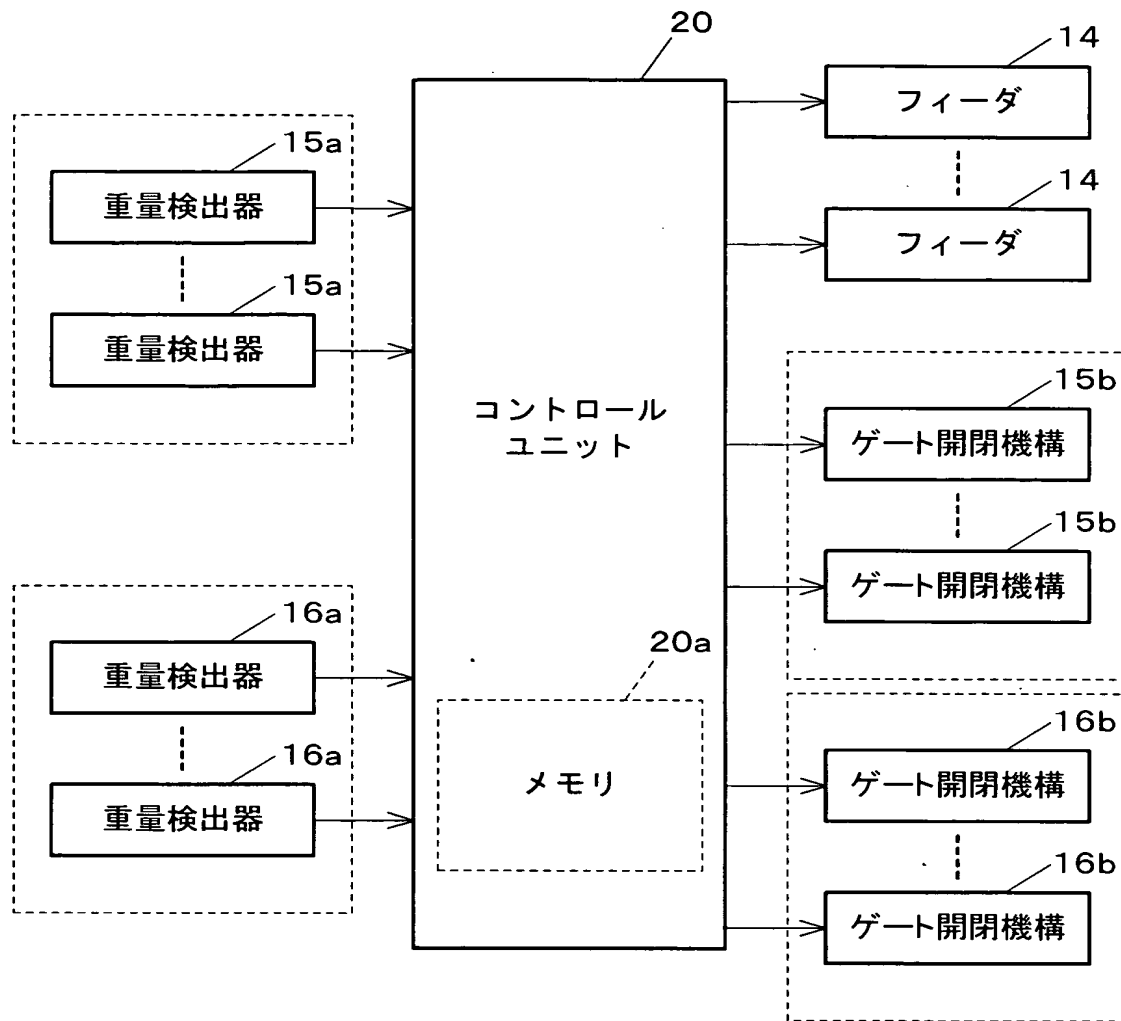
- 1 組合せ計量装置
- 14 フィーダ
- 15 プールホッパ (第 2 ホッパ)
- 15 a 重量検出器 (計量手段)
- 16 計量ホッパ (第 1 ホッパ)
- 16 a 重量検出器 (計量手段)
- 20 コントロールユニット (演算手段、予備演算手段、供給量制御手段、追加供給手段、追加供給対象ホッパ選択手段)

【書類名】 図面

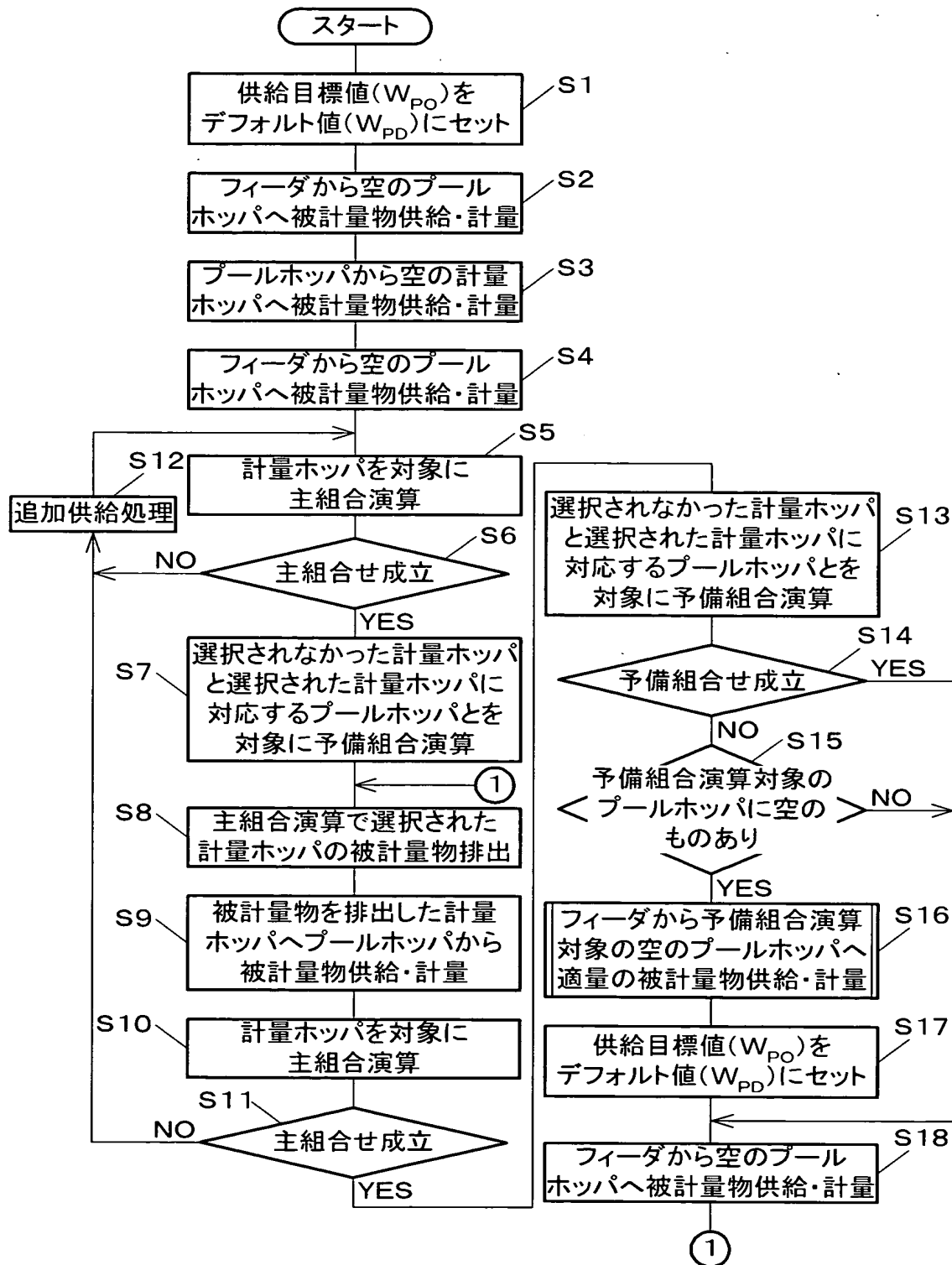
【図 1】



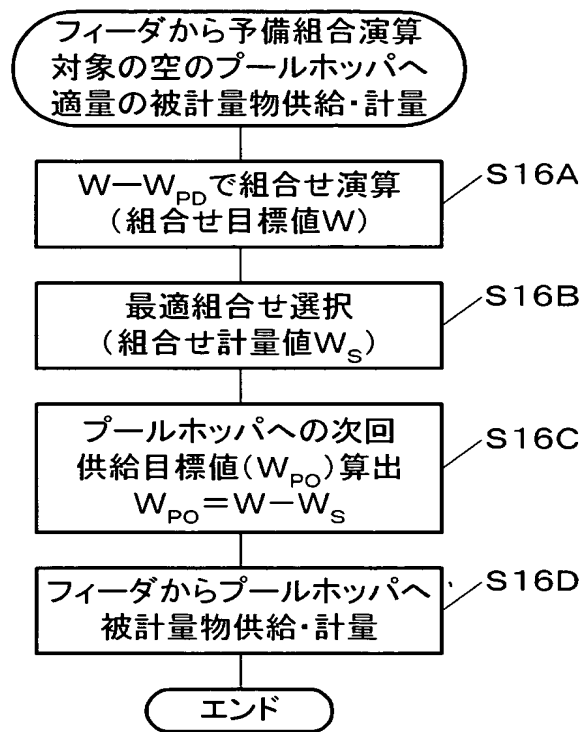
【図 2】



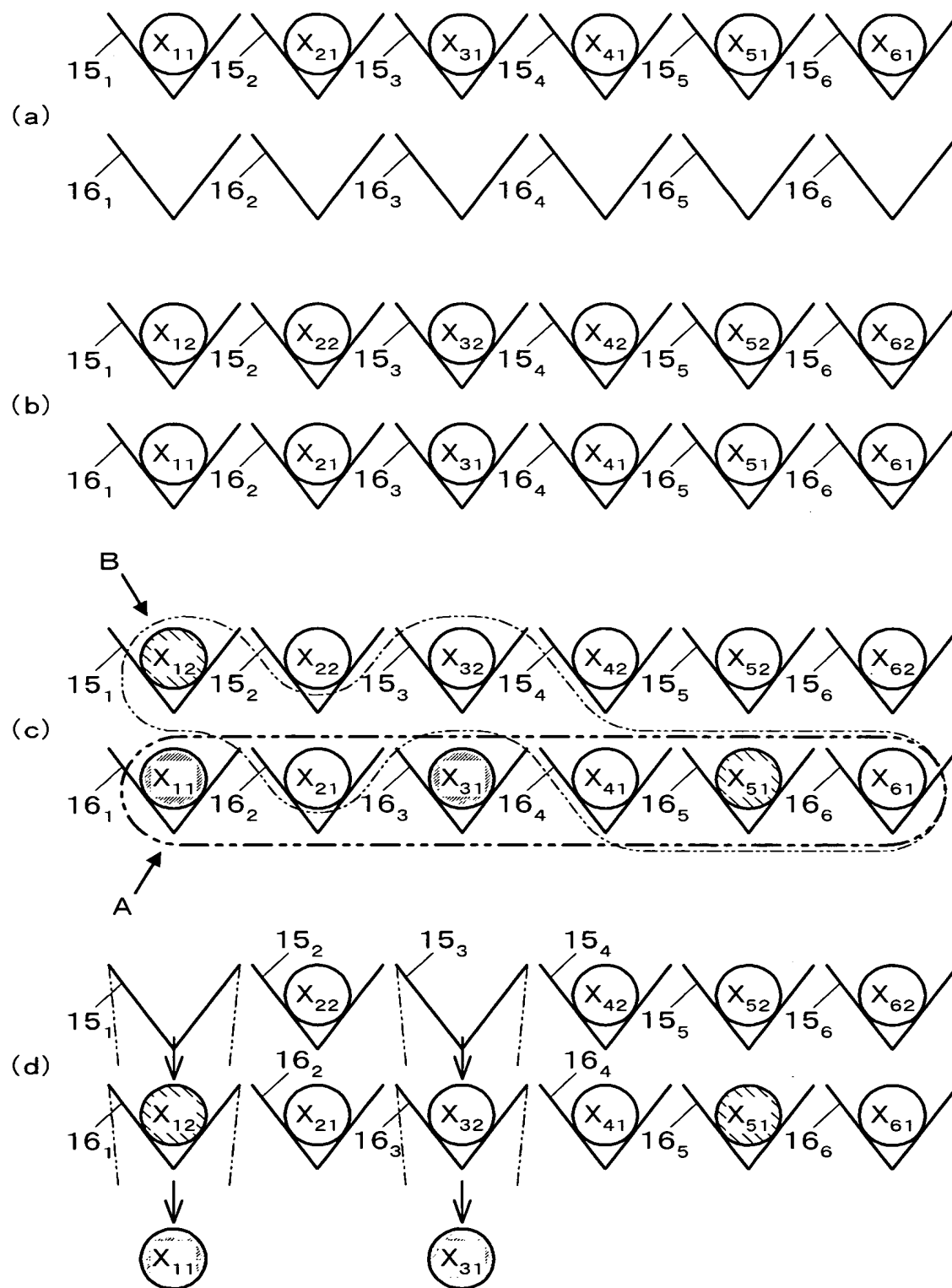
【図 3】



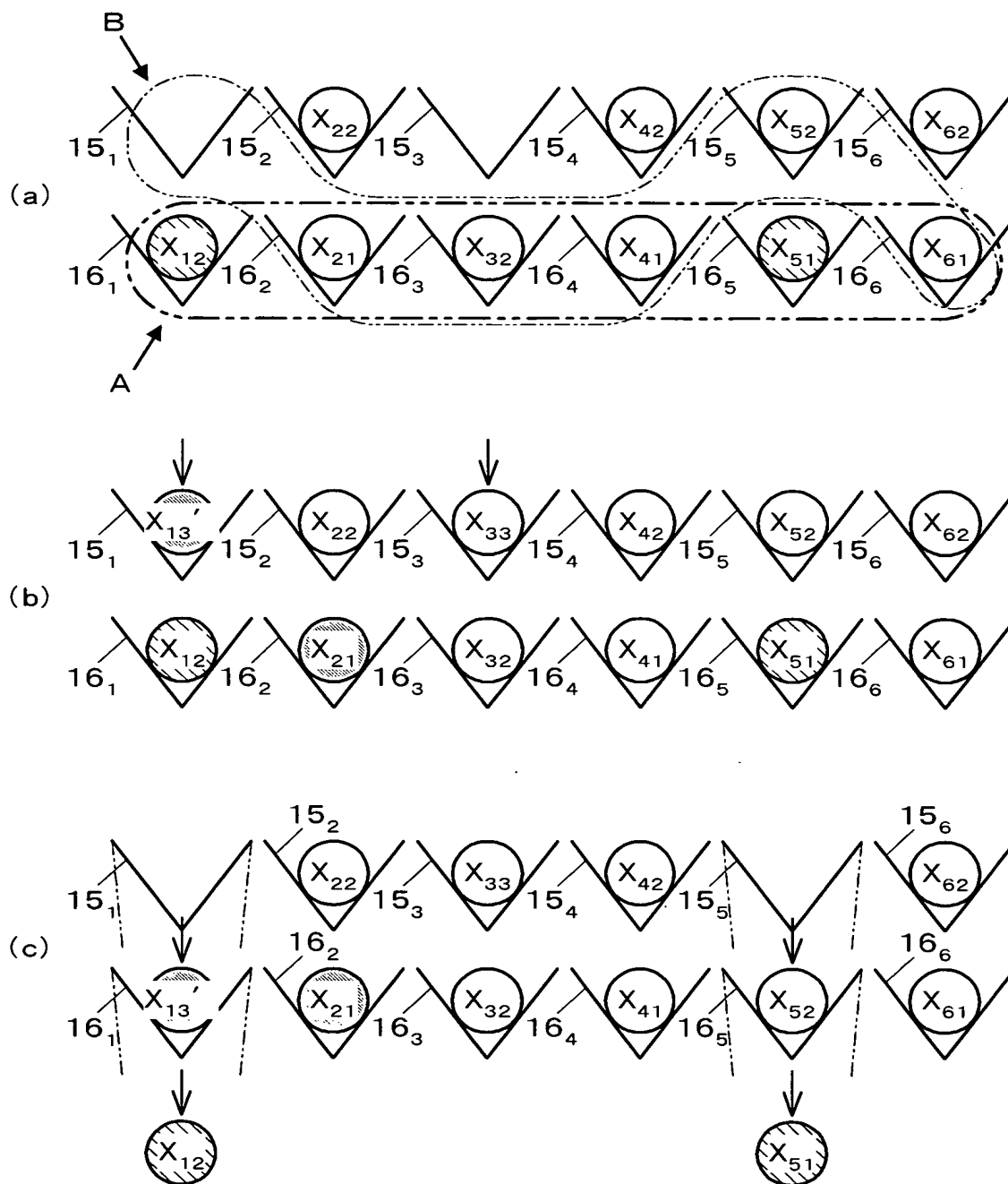
【図 4】



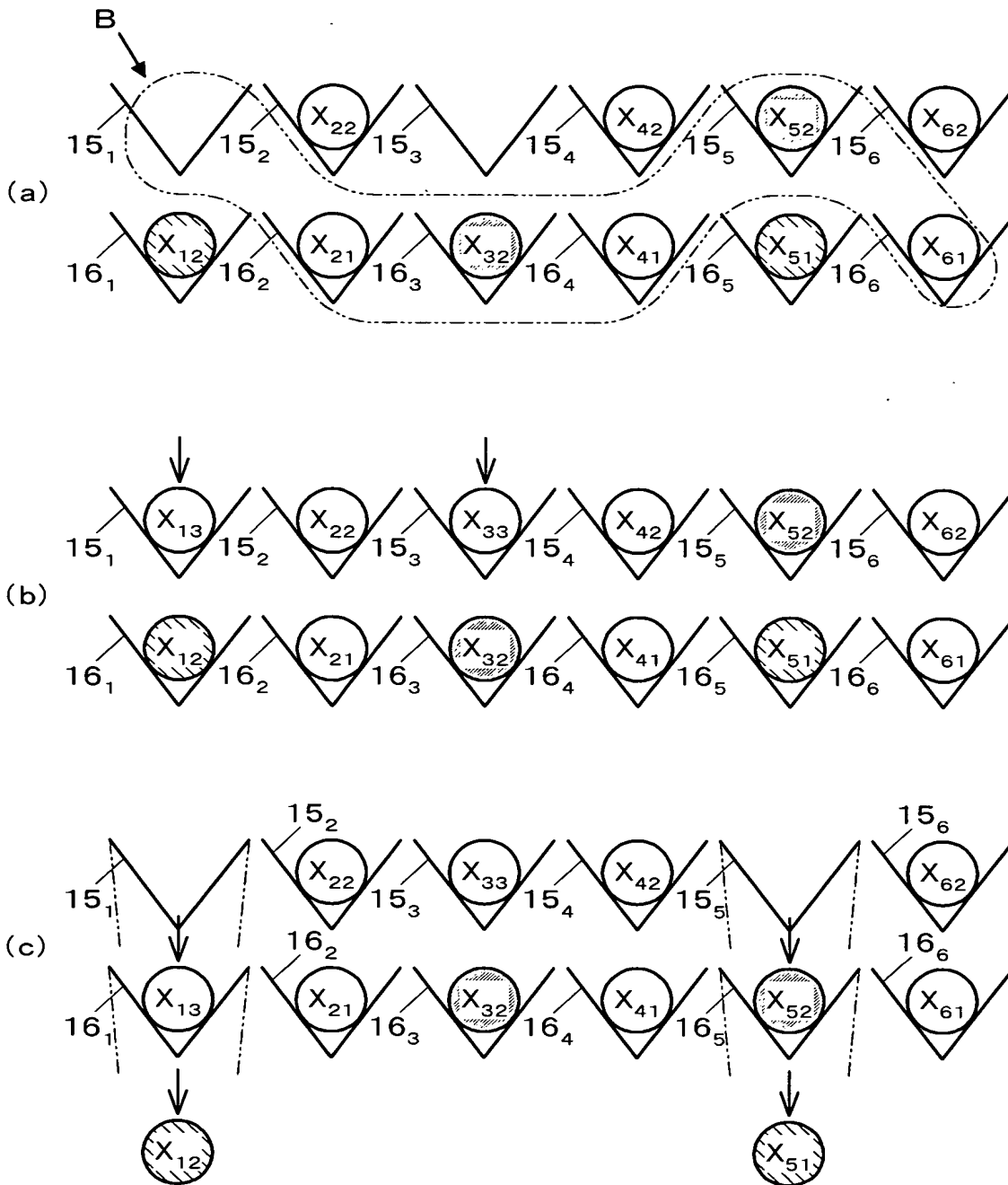
【図 5】



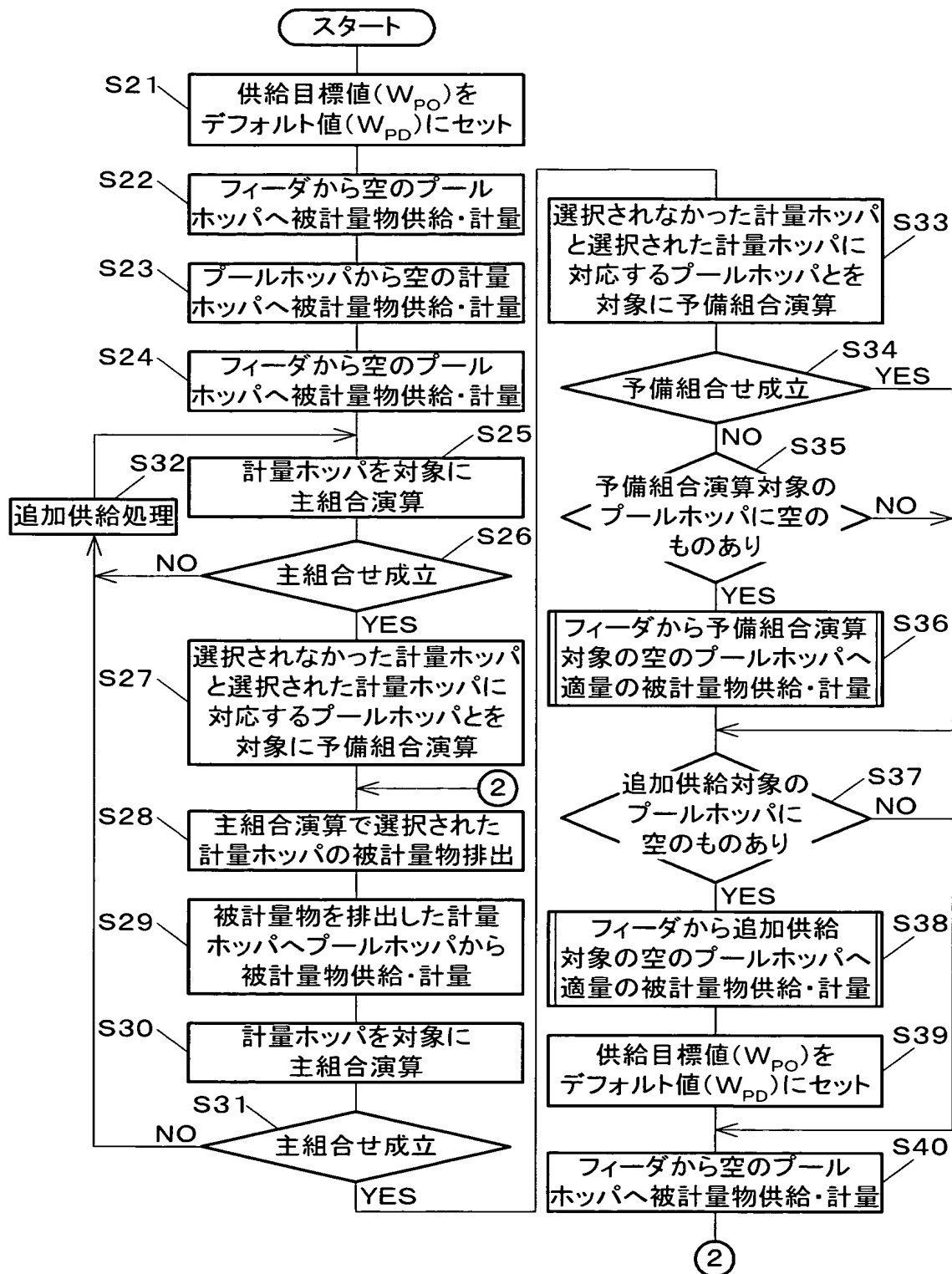
【図 6】



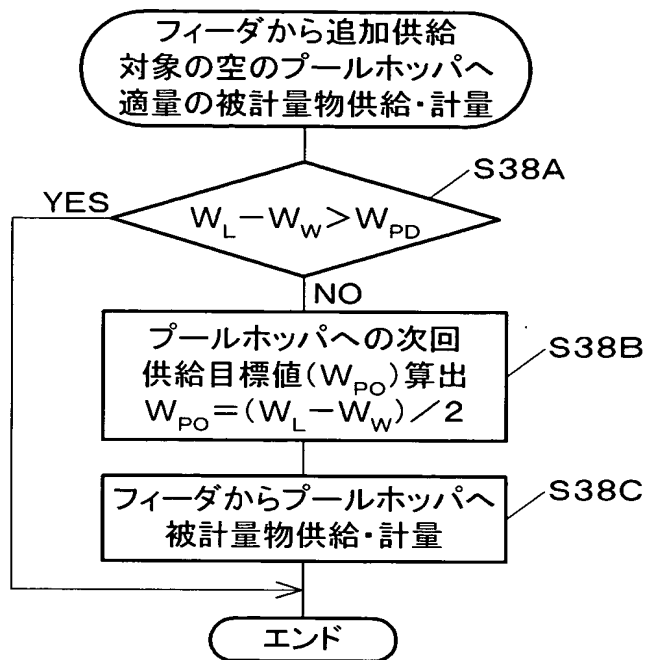
【図 7】



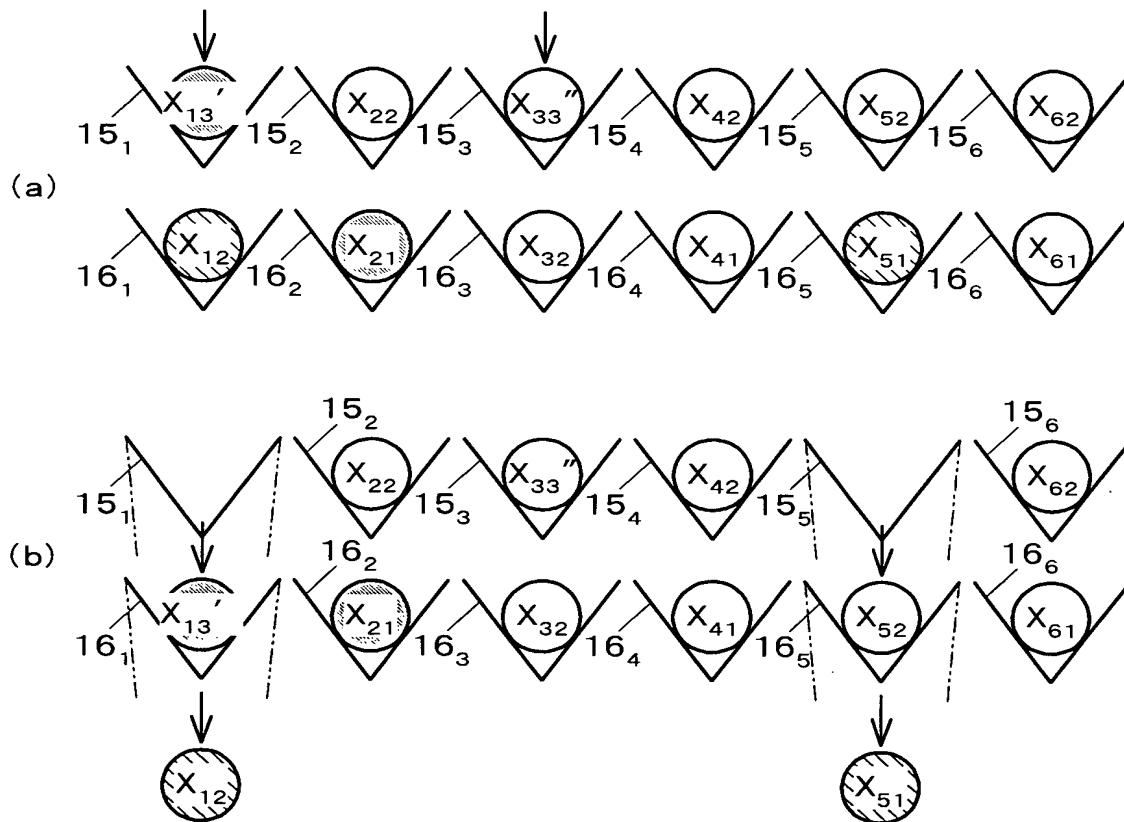
【図 8】



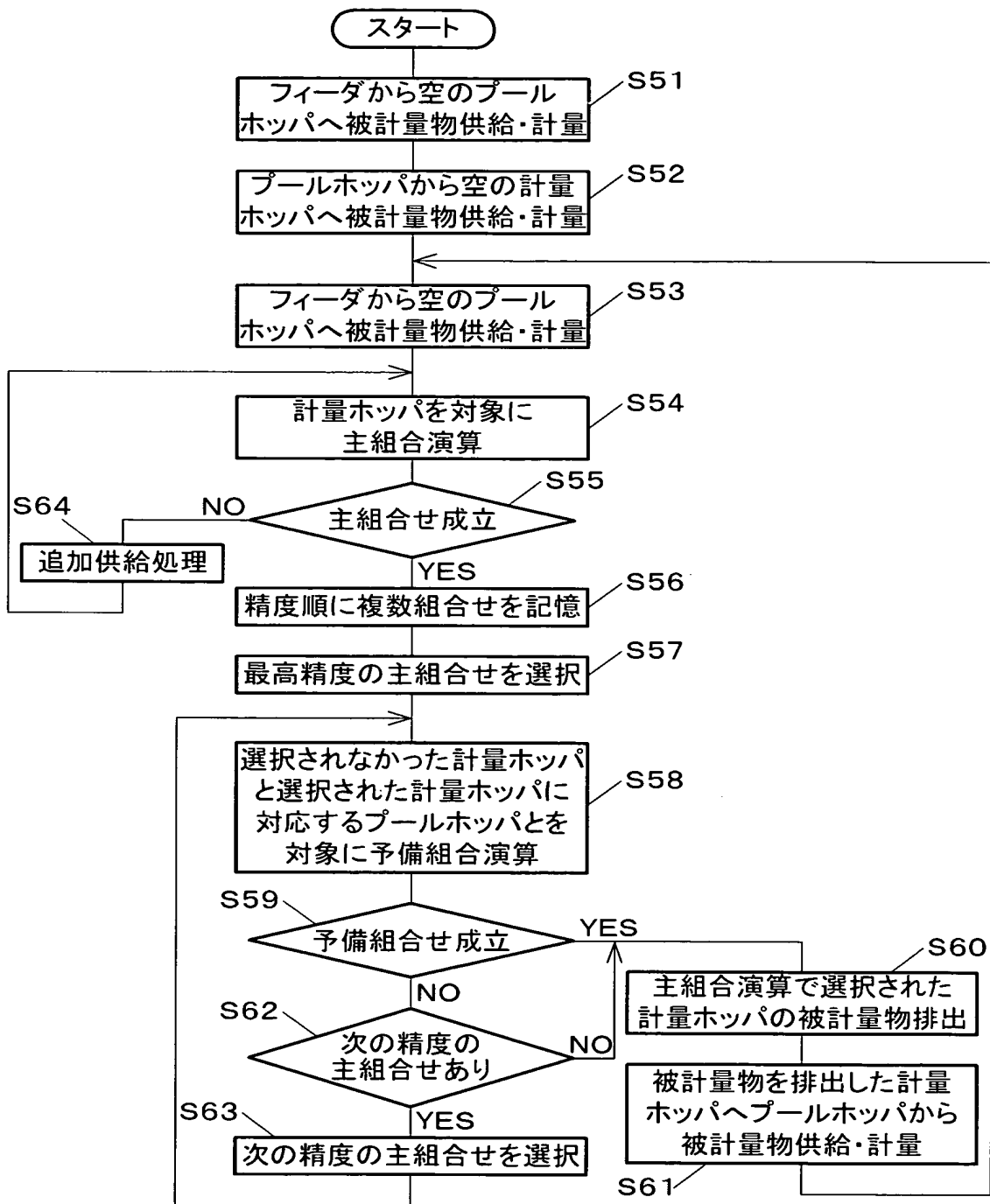
【図 9】



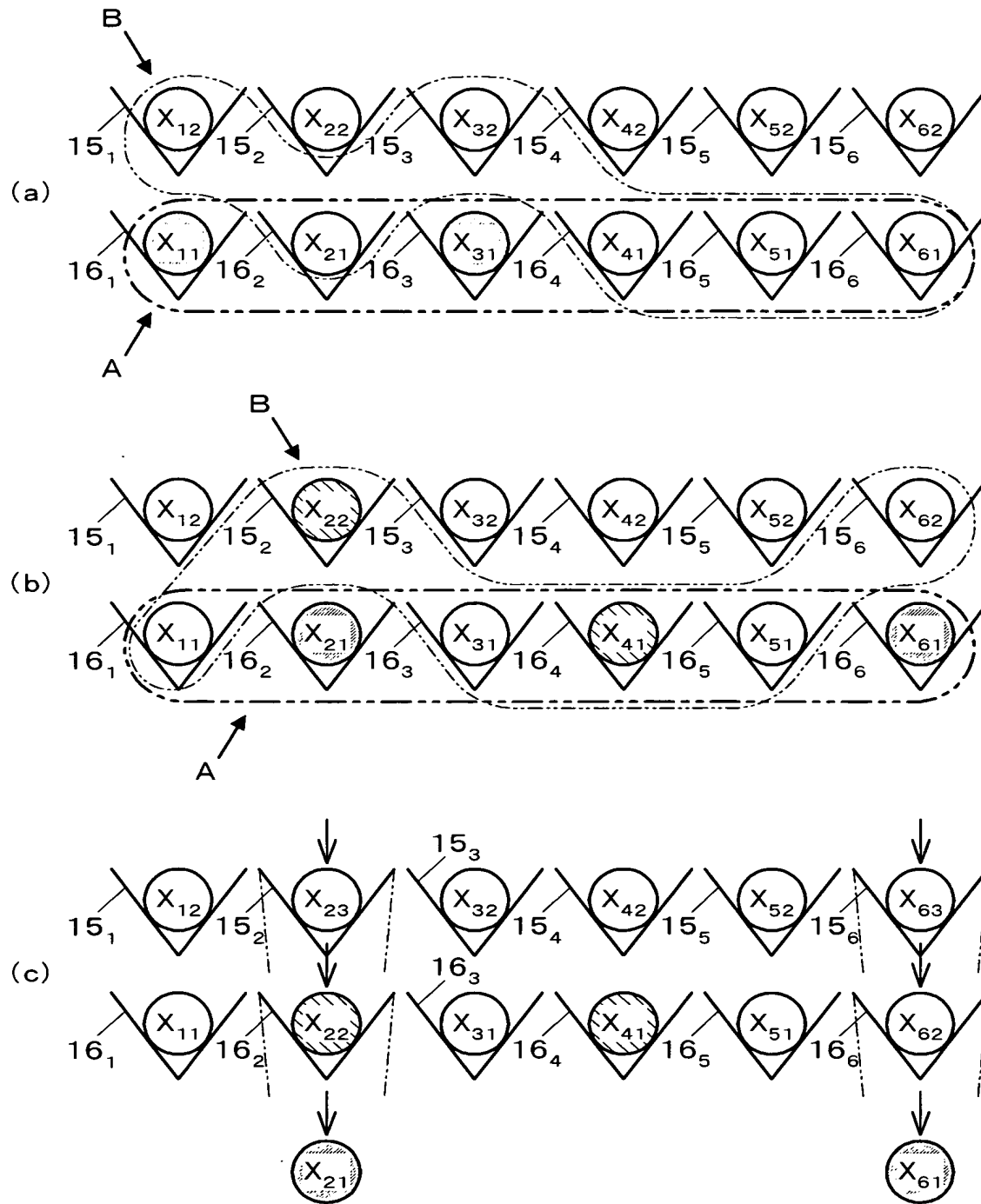
【図 10】



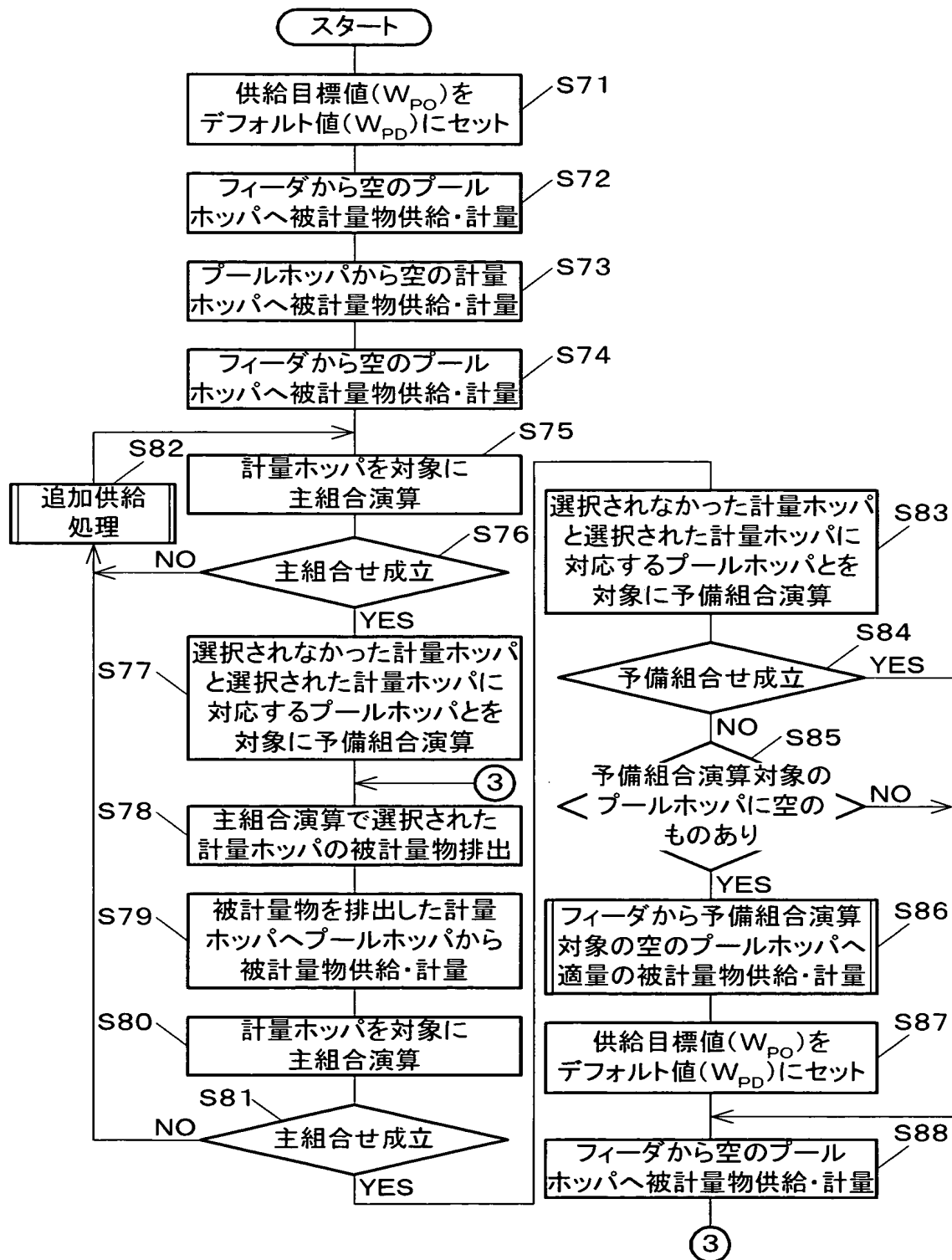
【図 11】



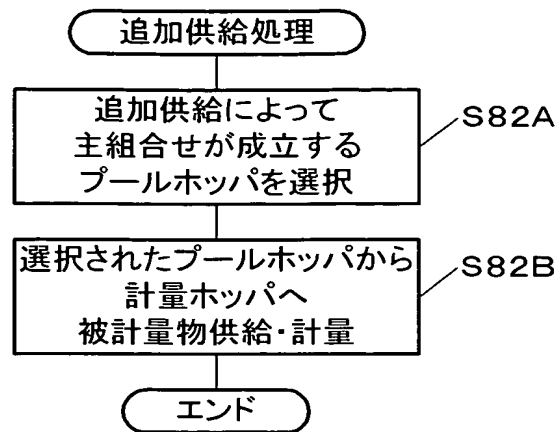
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 事前に組合せ成立・不成立を予測することにより組合せを高確率で成立させ、もって稼働率の向上が可能な組合せ計量装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 符号Aの太い鎖線で示す計量ホッパ16₁～16₆を対象とした主組合せ演算により主組合せが選択されたとき、符号Bの細い鎖線で示す選択されなかった計量ホッパ16₂～16₄、16₆と選択された計量ホッパ16₁、16₅に被計量物X、Xを供給するプールホッパ15₁、15₅とを対象として予備組合せ演算を行う。その結果、予備組合せが成立せず、かつ、予備組合せ演算の対象の中に空のプールホッパ15₁がある場合には、フィーダからこのプールホッパ15₁への被計量物X₁₃'の供給量を、この被計量物X₁₃'と例えば計量ホッパ16₂に保持された被計量物X₂₁とで予備組合せが成立する量に制御する。

【選択図】 図6

特願 2 0 0 2 - 3 5 8 9 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 4 7 8 3 3]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 4 月 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

京都府京都市左京区聖護院山王町 4 4 番地

氏 名

株式会社イシダ